

SKRIPSI
MESIN PENYANGRAI BIJI KOPI



Oleh :
REINARDUS BAHAGIA MOS
5103014022

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2018

SKRIPSI

MESIN PENYANGRAI BIJI KOPI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro

Universitas Katolik Widya Mandala

Surabaya



Oleh:

REINARDUS BAHAGIA MOS

5103014022

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

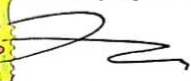
2018

LEMBARAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam text, seandainya diketahui laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat memperoleh gelar sarjana teknik



Surabaya, 19 Desember 2018
Mahasiswa yang bersangkutan


Reinardus Bahagia Mos
5103014022

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah Skripsi dengan judul "**MESIN PENYANGRAI BIJI KOPI**" yang ditulis oleh Reinardus Bahagia Mos/5103014022 telah disetujui dan diterima untuk diajukan pada tim penguji.



Pembimbing 1, Widya Andyardja W., PhD.

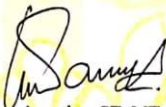


Pembimbing 2, Ir. Rasional Sitepu M. Eng. IPM.

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah Skripsi dengan judul "MESIN PENYANGRAI BIJI KOPI" yang ditulis oleh **Reinardus Bahagia Mos/5103014022** telah diseminarkan dan disetujui di Surabaya, pada tanggal 19 Desember 2018 dan dinyatakan LULUS

Ketua Dewan Penguji,



Lanny Agustine, ST, MT
NIK: 511.02.0538

Mengetahui:



Reinardus Bahagia Mos/5103014022
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Reinardus Bahagia Mos/5103014022
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Feylicia E. Soetaredjo, Ph.D, IPM.
NIK: 521.99.0391

Albert Gunndhi, S.T., M.T., IPM
NIK: 511.94.0209

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa
Universitas Katolik Widya Mandala:

Nama : Reinardus Bahagia Mos
NRP : 5103014022

Menyetujui Skripsi, dengan judul : "MESIN PENYANGRAI BIJI KOPI"
untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (*digital library*)
perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk
kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.
Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan
sebenarnya.



Surabaya, 19 Desember .2018
Yang menyatakan,

Reinardus Bahagia Mos
5103014022

KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya dapat diselesaikannya skripsi dengan judul **“MESIN PENYANGRAI BLJI KOPI”** dengan baik.

Pada kesempatan ini juga diucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan suatu tahapan proses pembelajaran yang berguna untuk kehidupan ini. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Widya Andyardja W. PhD selaku pembimbing 1 Skripsi yang dengan sabar membimbing penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Ir. Rasional Sitepu M.Eng, IPM selaku pembimbing 2 Skripsi yang dengan sabar membimbing penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
3. Ir. Andrew Joewono S.T, M.T, IPM yang telah mendukung dan membantu selama pengerjaan skripsi ini.
4. Segenap Tim Penguji Skripsi yang memberikan masukan dan bantuan selama pengerjaan skripsi ini.
5. Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik angkatan 2014 yang berkat bantuannya bisa diselesaikan skripsi ini.
6. Segenap pimpinan dan jajarannya di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang tak hentinya mendukung dan memberi semangat motivasi bagi penulis selama melaksanakan skripsi dan dalam penulisan laporan.
8. Teman-teman Luar Pulau yang selalu mendukung, menemani dan menyemangati penulis.

9. Semua orang yang membantu penulis dalam mengerjakan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Demikian buku skripsi ini, semoga berguna dan bermanfaat bagi semua pihak. Apabila dalam pelaksanaan serta penyusunan buku skripsi ini terdapat hal-hal yang kurang berkenan, diucapkan permohonan maaf.

Surabaya, 19 Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGAJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GRAFIK	xiv
ABSTRAK.....	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Perancangan Alat	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TEORI PENUNJANG	5
2.1 Penyangraian biji kopi	5
2.2 Sensor Suhu RTD Pt100	6
2.3 Motor Wipper	7
2.4 Push Button.....	7
2.5 Sakelar	8

2.6 Mikrokontroler Arduino Uno.....	9
2.7 Kipas	10
2.8 Display LCD 16x2LCD	11
2.9 <i>Buck Converter Module LM2596 DC-DC</i>	12
2.10 <i>Solenoid Valve</i>	13
2.11 Akumulator Pemantik Elektrik	14
2.12 Gas LPG	15
2.13 Module Relay.....	15
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	17
3.1. Perancangan Sistem	18
3.2. Perancangan Rangkaian Elektronika	20
3.2.1. Power Supply	20
3.2.2. Antarmuka Interkoneksi Arduino Uno	20
3.2.3. Antarmuka Interkoneksi Relay dengan Beban.....	21
3.2.4. Rangkaian Driver Kipas DC 12V	23
3.2.5. Antarmuka Interkoneksi Sensor Suhu PT100	23
3.3. Pembuatan Mekanik	24
3.3.1. Pembuatan Rangka Mesin	24
3.3.2. Modifikasi Tabung Pemanas dan Pendingin.....	25
3.3.3. Pembuatan Box Panel	26
3.3.4. Perancangan Keseluruhan Sistem	27
3.4. Diagram alir kerja alat	29
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT	31
4.1. Pengukuran kadar air pada biji kopi	31
4.2. Pengukuran suhu pada sensor PT100	34
4.3. Pengukuran Konsumsi Daya Listrik	35
4.5. Pengujian penyangraian	36

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN 1	42
LAMPIRAN 2	43
LAMPIRAN 3	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor Suhu RTD Pt100	6
Gambar 2.2 Motor Wiper	7
Gambar 2.3 <i>Push Button</i>	8
Gambar 2.4 Sakelar	9
Gambar 2.5 Arduino Uno	9
Gambar 2.6 Kipas 12 VDC	11
Gambar 2.7 Display LCD 16x2 & Module LM2596 DC-DC	11
Gambar 2.8 Module LM2596 DC-DC	12
Gambar 2.9 Solenoid Valve kuningan ¼ inchi	13
Gambar 2.10 Akumulator Pemantik Elektrik	14
Gambar 2.11 Tabung Gas LPG 3 Kg	15
Gambar 2.12 Module Relay	16
Gambar 3.1 Diagram alir proses pembuatan alat	17
Gambar 3.2 Diagram Blok Alat	18
Gambar 3.3 Rangkaian <i>driver</i>	22
Gambar 3.4 Rangkaian <i>driver</i> kipas	23
Gambar 3.5 rangkaian suhu sensor PT100 dengan Display	24
Gambar 3.6 Desain Rangka Mesin	25
Gambar 3.7 Tabung pemanas dan pendingin	26
Gambar 3.8 Desain box panel	26
Gambar 3.9 perancangan keseluruhan mesin roasting kopi	27
Gambar 3.10 Diagram alir kerja alat	29
Gambar 4.1 alat ukur <i>Moisture Balance</i>	32
Gambar 4.2 Sampel biji kopi sebelum dan setelah disangrai	32
Gambar 4.3 hasil pengukuran suhu	34

Gambar 4.4 Skema Pengukuran Konsumsi Daya	35
Gambar 4.5 Konsumsi Daya	36
Gambar L1.1 Bentuk Alat Tampak Depan	37
Gambar L1.2 Bentuk Alat Tampak Belakang.....	37
Gambar L1.3 Panel Kontrol.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 spesifikasi motor wiper	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Board Arduino Uno	10
Tabel 2.3 Spesifikasi LCD 16x2.....	12
Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Arduino Uno	20
Tabel 4.1 Kadar air biji kopi kering sebelum disangrai	33
Tabel 4.2 Kadar air biji kopi setelah disangrai	33
Tabel 4.3 Hasil pengukuran sensor suhu PT100.....	34
Tabel 4.4 Pengukuran Konsumsi Daya.....	35
Tabel 4.5 Pengujian waktu penyangraian	37

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik perubahan suhu pada proses penyangraian 38

ABSTRAK

Kopi merupakan sumber penghasilan bagi petani kopi di Indonesia. Untuk memperoleh biji kopi yang bermutu baik diperlukan penanganan pasca panen yang tepat dengan melakukan setiap tahapan secara benar. Proses penyangraian merupakan salah satu tahapan penanganan pasca panen yang sangat penting untuk menghasilkan kopi yang berkualitas. Penyangraian biji kopi dapat dilakukan dengan cara tradisional dan menggunakan sebuah mesin penyangrai biji kopi. Penyangraian merupakan proses mengeluarkan kandungan air biji kopi, untuk mengeringkan dan mengembangkan bijinya, serta mengurangi beratnya.

Pada skripsi ini akan dibuat sebuah mesin penyangraian biji kopi. Sistem pada mesin penyangraian biji kopi ini terdiri dari sebuah sensor Pt100 sebagai input untuk membaca nilai suhu pada tabung penyangraian. Mikrokontroler Arduino Uno sebagai pemroses utama yang akan mengolah input dari sensor suhu (Pt100). Output berupa sebuah pemanik elektrik yang digunakan untuk memicu gas dan solenoid untuk membuka/tutup aliran gas. LPG digunakan sebagai sumber energi atau bahan bakar. Motor Wiper digunakan untuk memutar pengaduk pada tabung penyangraian dan pendinginan dilengkapi kipas DC 12V pada tabung pendingin yang digunakan untuk mempercepat proses pendinginan. Untuk mempermudah pengguna dalam mengoperasikannya, pada alat ini memiliki tombol start/stop yang digunakan untuk menyalakan atau mematikan alat tersebut. Display LCD digunakan sebagai indikator untuk menampilkan nilai suhu selama alat berjalan. Mesin akan berhenti secara otomatis apabila biji kopi sudah matang pada suhu 215°C dan buzzer akan berbunyi sebagai tanda penyangraian selesai.

Hasil pengujian dari skripsi ini, menunjukkan bahwa alat dapat off secara otomatis ketika sensor Pt100 membaca nilai suhu 215°C pada tabung penyangraian. Setelah diujikan secara keseluruhan, mesin ini mampu menyangrai kopi selama 14 menit. Konsumsi daya alat sebesar 6,5W saat kondisi standby dan 52,5W saat kondisi beroperasi.

Kata kunci : penyangraian, Kopi, Mikrokontroler Arduino

ABSTRACT

Coffee is a source of income for coffee farmers in Indonesia. To obtain good quality coffee beans, proper post-harvest handling is required by doing each stage correctly. The roasting process is one of the stages of post-harvest handling that is very important to produce quality coffee. Roasting coffee beans can be done in the traditional way and using a roasted coffee bean machine. Roasting is the process of removing the water content of coffee beans, to dry and develop the seeds, and reduce their weight.

In this paper a coffee bean roasting machine will be made. The system on this coffee bean roasting machine consists of a Pt100 sensor as an input to read the temperature value in the roasting tube. Arduino Uno microcontroller as the main processor that will process inputs from temperature sensors (Pt100). The output is an electric lighter which is used to trigger gas and solenoid to open / close the gas flow. LPG is used as a source of energy or fuel. The Wiper motor is used to rotate the stirrer in the cooling and cooling tube with a 12V DC fan in the cooling tube that is used to speed up the cooling process. To make it easier for users to operate it, this tool has a start / stop button that is used to turn the device on or off. LCD display is used as an indicator to display the temperature value while the device is running. The machine will stop automatically when the coffee beans are cooked at 215oC and the buzzer will sound as a sign that the roasting is finished.

The test results of this thesis show that the tool can be turned off automatically when the Pt100 sensor reads a temperature value of 215oC in the roasting tube. After being tested in its entirety, this machine is able to roast coffee for 14 minutes. Power consumption of 6.5W when standby and 52.5W when operating conditions.

Keywords: roasting, coffee, Arduino microcontroller.